



TITLE:

モンシロチヨウの幼虫の令期間における頭部の成長について 殺虫剤の生物試験用昆虫の飼育にかんする諸問題 第8報

AUTHOR(S):

長沢, 純夫

CITATION:

長沢, 純夫. モンシロチヨウの幼虫の令期間における頭部の成長について 殺虫剤の生物試験用昆虫の飼育にかんする諸問題 第8報. 防虫科学 1955, 20(3): 70-73

ISSUE DATE:

1955-08

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/156907>

RIGHT:

Zusammenfassung

Es wird eine Methode zur Ermittlung aller theoretisch möglichen Stellungsisomeren von Cyclohexan-Substitutionsprodukten beschrieben. Die Zeichnungen für die Aufteilung der Zweiergruppen des Cyclohexans und für die Vertauschungsmöglichkeiten dieser Gruppen sowie die Gruppenaufteilungen für bestimmte Summenformeln werden angegeben: Tafel 1 sowie Tabelle 1 und 2.

Die hier beschriebene Methode war für die Aufstellung des Sessel-Konfigurations-Kataloges für $C_6H_{11}X$ bis C_6X_{12} wichtig. Über die Anwendung einer solchen Methode auf andere Grundkörper als Cyclohexan*) wird an anderer

Stelle berichtet werden.

Literatur

- 1) Botyu Kag. 20, 27 (1955)
- 2) R. Riemschneider, P. Geschke, Angew. Chem. 65, 390 (1953) und Mh. Chem. 83, 1281 (1952)
- 3) R. Riemschneider, Z. Naturforschg. 9b, 748, Tab. 2 (1954) und Österr. Chem.-Ztg. 56, H 135, Tab. 5 (1955).

Anschrift für den Schriftverkehr: Prof. Dr. R. Riemschneider, Berlin-Charlottenburg 9, Bolivarallee 8.

*) z. B. Dioxan, Cyclohexen, Cyclopentan, Pentan usw. Vgl. auch 3)

On the Growth of the Head Capsule Between Instars in Larvae of the Common Cabbage Butterfly, *Pieris rapae crucivora* Boisduval. Problems on the Breeding of Insects for Biological Assay of Insecticides. VIII. Sumio NAGASAWA (Takei Laboratory, Institute for Chemical Research, Kyoto University) Received June 27, 1955. Botyu-Kagaku 20, 70~73, 1955. (with English résumé, 73).

11 モンシロチヨウの幼虫の令期間における頭部の成長について 殺虫剤の生物試験用昆虫の飼育にかんする諸問題 第8報 長沢純夫 (京都大学 化学研究所 武居研究室) 30. 6. 27 受理

モンシロチヨウの幼虫を、一定の環境条件下で個体別に飼育し、それらの頭幅を逐次測定した結果から、令期間における成長の度合を、小標本統計の理論にもとづいて考察した。

I. 緒言

モンシロチヨウ *Pieris rapae crucivora* Boisduval の幼虫期における頭部の成長については、測定値よりする令期の判定、変異の様相、成長のしかたなどにかんして、すでに種々の知見が上野^(8,9,10) および長沢⁽⁶⁾ によつて提供されている。今回ここにのべようとすることは、同一環境条件下で、個体別飼育をおこない、これらの頭幅を逐次測定した記録にもとづいて、主に令期間の成長の度合を、小標本の統計理論にもとづいて考察した結果である。

本文にはいるにさきだち、文献の恵と数値の解明に御教示をいただいた Connecticut Agr. Expt. Sta. の C. I. Bliss 博士、ならびに大阪市立大学理工学部大沢清教授に深甚の謝意を表する次第である。

II. 測定材料および測定方法

ここで測定をおこなつた材料は、1955年5月下旬、

高槻市所在の京都大学農学部附属摂津農場のキャベツ栽培地において卵を採集し、25°C の恒温器中において孵化せしめたもののうち、5月27日に孵化したものを1匹づつ、直径2.5 cm、深さ1.0 cmの肉池にいれて第3令まで、それ以後は直径9.0 cm、深さ1.0 cmのシャーレにいれて、温度25°C、関係湿度89%の環境条件下において飼育した。食餌植物としては、キャベツの葉をあたえ、これらは毎日新鮮なものとりかえるようにした。頭幅の測定は、オキュラーマイクロメーターを装填した双眼顕微鏡によつて毎日一定時刻におこなつた。

III. 測定結果

昆虫の成長を表示する Dyar⁽¹⁾ および Gaines and Campbell⁽⁴⁾ の式は、いずれも測定値の対数をもつて、令期との間に直線関係をもとめたものである。そこで、ここでも以後の計算と考察のための便宜を考慮して、測定値(単位 mm)の対数をもとめ、さらに

Table 1. Mean width of head capsule in logarithms in each instar in the 17 common cabbage butterfly, *Pieris rapae crucivora* Boisduval; $y=1+\log$ (mm).

Larva No.	Width in logarithms y for instar					Larva total	Regression on instar	
	I	II	III	IV	V		$S(xy)$	$S(x'y)$
1	0.560	0.774	0.966	1.177	1.370	4.847	2.023	-0.023
2	0.560	0.774	0.939	1.191	1.354	4.868	2.005	-0.115
3	0.519	0.766	0.981	1.162	1.351	4.779	2.060	-0.150
4	0.560	0.797	0.989	1.169	1.345	4.860	1.942	-0.134
5	0.560	0.774	0.981	1.172	1.345	4.832	1.968	-0.098
6	0.560	0.797	0.989	1.172	1.348	4.866	1.951	-0.131
7	0.572	0.841	0.996	1.181	1.364	4.954	1.924	-0.142
8	0.560	0.797	0.931	1.172	1.362	4.872	1.979	-0.087
9	0.560	0.797	0.974	1.177	1.341	4.849	1.942	-0.120
10	0.540	0.797	0.981	1.181	1.362	4.861	2.028	-1.136
11	0.560	0.797	1.024	1.172	1.367	4.920	1.989	-0.163
12	0.560	0.797	1.010	1.195	1.338	4.950	2.054	-0.116
13	0.560	0.820	0.989	1.172	1.353	4.894	1.938	-0.144
14	0.560	0.820	0.958	1.167	1.331	4.836	1.889	-0.121
15	0.560	0.797	1.017	1.204	1.364	4.942	2.015	-0.187
16	0.560	0.774	0.974	1.167	1.340	4.815	1.953	-0.089
17	0.560	0.766	0.996	1.181	1.345	4.848	1.985	-0.129
Total	9.471	13.485	16.795	20.012	23.030	82.793	33.645	-2.085
x	-2	-1	0	1	2			
x'	2	-1	-2	-1	2			

それへ1をくわえた数値を示しておこう。その結果は第1表左3分の2にしめすごとくである。なお同一令期内の毎日の測定値はこれを平均してその代表値とした。

IV. 考 察

モンシロチョウ幼虫の令期間の頭部の成長については、さきに上野⁽⁶⁾は、Dyar⁽⁷⁾の式および徳永^(6,7)の式によくあてはまることをしているが、表示乃至図示された結果から判づれば、むしろこれはDyarの式の方が若干適合度はたかいようである。筆者⁽⁸⁾はDyar⁽⁷⁾、Gaines and Campbell⁽⁹⁾および徳永^(6,7)の3式をあてはめてみた結果からは、Dyarの式が最も適合度がたかく、Gaines and Campbellの式がこれにつぐが、徳永の式は前2者にくらべては、その適合は若干ひくいという結論をえた。しかし以上は、いづれも野外採集の大標本を測定のために材料にもちいた結果から考察されたものである。一定の環境条件下で個体別飼育をおこなったものの、逐次測定の結果からはDyarの式、Gaines and Campbellの式のいずれがたかい適合度を有するか否かを、ここに小標本統計の

理論を適用して検討考察してみたい。すなわちそれは、Gaines and Campbellの式においてその曲線の適合をしめしている2次回帰項の有意性を検定することによって、より簡単なDyarの式で表現しうるかどうかを決定すればよいわけで、それについては、先に筆者は、Bliss⁽¹⁾が殺虫剤の生物試験の結果の整理にもちいた分散分析法によつて、この項の有意性を検定する方法をとつた。しかしここではBliss and Beard⁽²⁾の方法にならつて同様の検定をおこなうこととする。そのためにまづorthogonal coefficient x および x' をもうけて、各個体ごとに $S(xy)$ 、および $S(x'y)$ をもとめ、あわせて各個体別に各令期の測定平均値を集計すると、第1表右3分の1にしめすような数値をえる。そして17個体についてそれぞれの項を集計したのが第1表下段の数値である。こうした数値を基礎に分散分析をおこなつた結果をしめすと第2表のごとくで、第3列の2次回帰項にかんする F は 96.13 となり、有意ですることはできない。すなわち、平均頭幅の対数と令期との関係は、この場合Dyarの式より、むしろGaines and Campbellの式をあてはめた方が、より高い適合度

Table 2. Analysis of variance of the growth between instars in the mean log-width of head capsule ($\times 10^3$) of the common cabbage butterfly, *Pieris rapae crucivora* Boisduval.

Row	Term	Degrees of freedom	Sum of squares	Mean square	F
1	Among larva totals	16	7458	466	2.45*
	Regression on instar.				
2	Linear trend	1	6658741	6658741	**
3	Simple curvature	1	18265	18265	**
4	Scatter	2	1935	968	5.09*
	Interaction of larvae by				
5	Linear trend	16	3576	223	1.17
6	Simple curvature	16	1488	93	0.49
7	Scatter (error)	32	6073	190	1.00

F significant at * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$

がえられるものと結論される。その方程式を計算した結果は、

$$y = 0.9900 + 0.1995(X-3) - 0.0080(X-3)^2$$

で、この関係を図示したのが第1図である。なおここで X は令の数をあらわす。

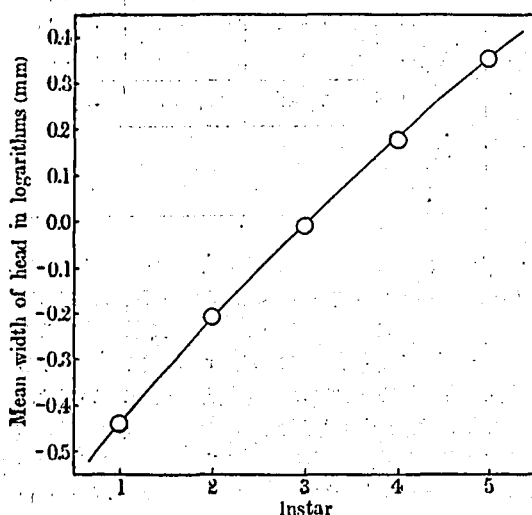


Fig. 1. Relation between mean log-width of head capsule and instar number of larva of the common cabbage butterfly, *Pieris rapae crucivora* Boisduval.

V. 摘 要

モンシロチョウ幼虫を、温度 25°C 、関係湿度 39% の環境条件下で、個体別に飼育し、それらの頭幅を毎日一定時刻に観測した。えられた結果にもとづいて、令期間における成長の割合を小標本の統計理論⁽⁶⁾にてらして検討考察した。成長の割合は、Dyar⁽⁶⁾ の式よりも Gaines and Campbell⁽⁴⁾ の式により高い適合

度をしめし、

$$y = 0.9900 + 0.1995(X-3) - 0.0080(X-3)^2$$

の式をもつてあらわしうのことをした、

VI. 引用文献

- (1) Bliss, C. I.: Ann. Entomol. Soc. Am., **33**, 721~66 (1940).
- (2) Bliss, C. I. and R. L. Beard: Ann. Entomol. Soc. Am., **47**, 388~92 (1954).
- (3) Dyar, H. G.: Psyche **5**, 420~2 (1890).
- (4) Gaines, J. C. and F. L. Campbell: Ann. Entomol. Soc. Am., **28**, 445~61 (1935).
- (5) 長沢純夫: 防虫科学 **18**, 44~51 (1953).
- (6) 徳永雅明: 衣笠蚕報 **23**, 1~37 (1928).
- (7) 徳永雅明: 動物学雑誌 **40**, 229~37 (1928).
- (8) 上野晴久: 応用昆虫 **8**, 59~62 (1952).
- (9) 上野晴久: 個体群生態学の研究 **2**, 79~84 (1953).
- (10) 上野晴久: 応用動物学雑誌 **19**, 167~9 (1955).

Résumé

Some studies on the growth of head capsule of larvae of the common cabbage butterfly, *Pieris rapae crucivora* Boisduval, were already carried out by Ueno^(8,9,10) and Nagasawa⁽⁵⁾. In this paper, the writer described the result studied on the growth between instars using the figures of successive measurements on the relatively small numbers of individual larvae. The larvae were reared on leaf of the cabbage under the condition of 25°C and 89% relative humidity. From the day of hatching the largest width of head capsule of each larva was

measured once a day with an ocular micrometer. The result of analysis of variance showed the significance in the mean square for the average curvature. It is considered that the Gaines and Campbell's formula⁽⁴⁾ is more applicable than

Dyar's formula⁽⁵⁾ to express the relation between log width of the head capsule y and instar number X of the present data. The equation computed was $y = 0.9900 + 0.1995(X-3) - 0.0080(X-3)^2$.

Mode of inheritance of resistance to nicotine sulfate in *Drosophila melanogaster*.
Masuhisa TSUKAMOTO (Genetical Laboratory, Faculty of Science, Osaka University).
Received 18 July, 1955, *Botyu-Kagaku*, 20, 73, 1955. (with English résumé 80).

12 ショウジョウバエの硫酸ニコチン抵抗性とその遺伝子分析 塚本増久 (大阪大学 理学部 生物学教室) 30, 7. 18 受理

ショウジョウバエの幼虫の硫酸ニコチン抵抗性は不完全優性形質であつて、DDT や BHC に対する抵抗性が第2染色体右腕にある遺伝子によつて支配されているのに対し、この形質は第3染色体の紡錘糸附着点付近 (3-47±) にある抵抗性主要遺伝子およびそれ以外の染色体にある変更遺伝子によつて支配されていることが明らかとなつた。

緒 言

昆虫の殺虫剤抵抗性の遺伝については、最近イエバエを材料として世界の各地で研究が進められており、イタリアの D' Alessandro—派¹⁾ Milani²⁾、デンマークの Keiding³⁾、アメリカの Johnston⁴⁾ その他⁵⁾、Pimentel⁶⁾ 他⁷⁾ 等の研究は殊に興味深い。筆者も大垣氏と共に、昆虫の殺虫剤抵抗性の機構を解明するための基礎的研究の一つとして、キイロショウジョウバエを用いて有機合成殺虫剤である DDT や BHC に対する抵抗性の遺伝学的研究を行つてきた^{7,10,11)}。その結果、すくなくとも1令幼虫から蛹を経て羽化した成虫に至る殆んど全世代を通じて殺虫剤で淘汰する幼虫テスト法では、DDT や BHC 抵抗性を支配しているのは主としてその第2染色体右腕にある優性遺伝子であることを明らかにしたが、今回はさらにアルカロイド系の天然殺虫剤として古くから使用されている硫酸ニコチンに対しても昆虫の系統により抵抗性に差異が見られることを知り、その抵抗性の遺伝子分析を行つたので、これらの結果について報告する。

この研究を行うにあつて終始御鞭撻を賜つた大阪大学吉川秀男教授、常々有益な助言と批判をいただいた浪速大学大垣昌弘助教授、大阪大学大島長造助教授の各位に深謝の意を表する。またこの実験に用いた硫酸ニコチンは日本農薬尼崎工場より恵与賜つたものである。ここに明記して厚く感謝する。

実験材料および方法

実験に用いた硫酸ニコチン抵抗性の系統は、キイロショウジョウバエ *Drosophila melanogaster* の Hikone-R および NS-R の2系統である。このう

ち Hikone-R 系統はさきに DDT, BHC 抵抗性の遺伝子分析に用いた multiple resistant の野生型系統であつて、1952年に彦根市で採集されて以来さらに研究室でそれぞれ DDT, BHC, 硫酸ニコチンを含んだ餌料で1年以上引続いて淘汰しながら飼育してゐたものである。また NS-R 系統は、1951年に日本の各地から採集された多くの野生型系統の中から、1954年5月に彦根を除く北海道、本州、四国、九州の各地からの14系統の成虫を混合飼育したものを、数世代後に 500 ppm 程度のニコチンを含む餌料で飼育淘汰し、人為的に抵抗性を発達せしめた系統で、最初は極めて抵抗性が低かつたが、淘汰世代数を経るに従つて急速に抵抗性が増大したものである。また最初は野生型の表現型を示していたが、硫酸ニコチンで飼育淘汰をしているうちに劣性の突然変異を起し、眼色は著しく朱色を呈するに至つた。この突然変異は後に調査の結果第2染色体の cn^+ 遺伝子の対立形質であることが判明したので cn^{55a} と命名され、NS-R 系統は現在では野生型ではなく cn^{55a} という眼色の突然変異型抵抗性系統として飼育されている。

非抵抗性の系統としては、野生型の Canton-S 系統および第2、第3、第4の各染色体に劣性の形態的突然変異形質を具えた $bw; st; sv^n$ という multi-chromosomal の系統を主として用いたが、その他 $se ss$, $Gl Sb/LVM$, $Gl Sb H/Payne$ 等の系統も遺伝子分析に用いられた*)

使用した殺虫剤は、通常の農薬用として調製されている 40% 硫酸ニコチンで、実験に際し適当な濃度に

* cn^+ : cinnabar 2-57.5 眼の朱色突然変異。

** これらの突然変異については英文摘要の脚註を参照のこと。